

0140399

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl.⁶

H05B 33/00

H01L 33/00

[12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 97241850.4

[45]授权公告日 1999 年 4 月 14 日

[11]授权公告号 CN 2314546Y

[22]申请日 97.10.8 [24]颁证日 99.3.4

[73]专利权人 张志林

地址 201800 上海市嘉定区城中路 20 号上海大学嘉定校区 404 信箱

[72]设计人 张志林 赵伟明 蒋霞茜

[21]申请号 97241850.4

[74]专利代理机构 上海华东专利事务所

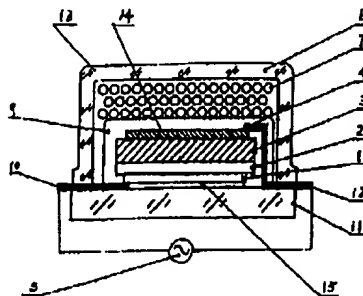
代理人 李兰英

权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图页数 2 页

[54]实用新型名称 平板型电致发光元件

[57]摘要

一种平板型电致发光元件,它包括置于带有透明窗口的外壳构成密封壳体内的芯片,芯片含有作为基片的反铁电陶瓷片,基片的一面有发光层,发光层上有透明导电层,透明导电层与发光层之间有绝缘介质层,基片的另一面有背电极层,由透明导电层与背电极层分别有前引出电极和背引出电极伸出外壳与交流电源相连。具有能够在市电下工作,基片无振动,耐压高、功耗低、使用寿命长、性能可靠、应用广泛、可推广应用的特点。



ISSN 1008-4274

专利文献出版社出版

权 利 要 求 书

1. 一种平板型电致发光元件, 包括芯片(14), 芯片(14)中含有基片(3), 在基片(3)的一表面上有发光层(2), 发光层(2)上有透明导电层(1), 发光层(2)与透明导电层(1)之间有绝缘介质层(6), 在基片(3)的另一表面上有背电极层(4), 背电极层(4)与透明导电层(1)之间有连接导线接于交流电源(5), 其特征在于复合模式的芯片(14)是置于带有透明窗口(11)的外壳(13)构成的密封壳体内, 构成芯片(14)的基片(3)是反铁电陶瓷片, 芯片(14)中的透明导电层(1)表面(15)靠近并对准外壳(13)上的透明窗口(11), 透明导电层(1)表面(15)的一端面有前引出电极(10)伸出外壳(13)之外, 在基片(3)上的背电极层(4)表面的一端面有背引出电极(12)伸出外壳(13)之外, 前引出电极(10)和背引出电极(12)两电极接于交流电源(5)上, 芯片(14)中基片(3)上背电极层(4)与外壳(13)之间有干燥层(7)。

2. 依据权利要求 1 的电致发光元件, 其特征在于作为基片(3)的反铁电陶瓷片介电常数是在 3000~10000 之间, 击穿场强在 $3 \sim 5 \text{ kV/mm}$, 厚度 $d_3=0.2 \sim 1 \text{ mm}$ 。

3. 依据权利要求 1 的电致发光元件, 其特征在于发光层(2)是厚度 $d_2=300 \sim 1000 \text{ nm}$ 的 ZnS:Mn 膜层, 或者是 ZnS:Tb 膜层, 或者是 SrS:Ce 膜层, 或者是 CaS:Er 膜层, 或者是 ZnS:Cu 粉末与有机介质制成的混合膜层。

4. 依据权利要求 1 的电致发光元件, 其特征在于透明导电层(1)是厚度 $d_1=100 \sim 200 \text{ nm}$ 的 ITO 膜层, 或者是 ZnO:Al 膜层。

5. 依据权利要求 1 的电致发光元件, 其特征在于背电极层(4)是厚度 $d_4=100 \sim 200 \text{ nm}$ 的铝膜层, 或者是银膜层。

6. 依据权利要求 1 的电致发光元件, 其特征在于干燥层(7)含有干燥剂与硅凝胶(9), 或者是含有吸湿片与硅凝胶(9)。

7. 依据权利要求 1 的电致发光元件, 其特征在于绝缘介质层(6)是厚度 $d_6=0 \sim 200 \text{ nm}$ 的具有高介电常数的绝缘层, 是 Y_2O_3 膜层, 或者是 Si_3N_4 膜层, 或者是 Ta_2O_5 膜层, 或者是 SrTiO_3 膜层。

8. 依据权利要求 1 的电致发光元件, 其特征在于外壳(13)是由透明窗口(11)与密封罩(8)构成的密封壳体, 或者是由透明窗口(11), 背片(16), 以及透明窗口(11)与背片(16)之间填有密封胶(17)所构成的密封壳体。

9. 依据权利要求 1 或 8 的电致发光元件, 其特征在于透明窗口(11)是透明的平板玻璃片, 或者是透明的平板有机玻璃片, 或者是透明的平板塑料片。

10. 依据权利要求 1 的电致发光元件, 其特征在于交流电源(5)是市电, 电压为 220 伏, 50 周, 或者是 380 伏, 50 周, 或者是高频率的频率为 $1 \sim 5 \text{ kHz}$, 低电压。

平板型电致发光元件

本实用新型涉及一种平板型电致发光元件。特别适用于各种电器设备，电源的指示灯，符号及字符显示，夜间弱照明，以及各大屏幕显示及大屏幕电视等。

已有技术：

T.Minami 等人在“Preceedings of the SID”(1988, 29 (1):83)中发表了用一般的钛酸钡(BaTiO_2)陶瓷片作为基片 3，基片 3 的一面镀有发光层 2，基片 3 的另一表面上有背电极层 4，在发光层 2 的表面上有透明导电层 1，在背电极层 4 与透明导电层 1 之间有连接导线连接于交流电源 5，如图 1 所示。或者在发光层 2 与透明导电层 1 之间有一层绝缘介质层 6，如图 2 所示。此器件得到了在 5000 Hz 下，有 1400 cd/m^2 (烛光/平方米)的发光亮度。但因为此器件的基片 3 是 BaTiO_3 陶瓷片，在高电场下会产生振动，故使器件使用寿命短，加之它是在高频率(5000 Hz)下工作，而且基片 3 需要抛光，对于钛酸钡(BaTiO_2)来说，要达到抛光要求是比较困难的。所以，制造成本较高。总之，此器件不能实用。

本实用新型的目的为克服已有技术中的缺陷，提供一种平板型电致发光元件，它将能在市电(220 V、380 V，50 Hz)下工作，具有耐压高、功耗低、使用寿命长、性能可靠、应用广泛、达到能够推广应用的目的。

本实用新型的电致发光元件，包括带有透明窗口 11 的外壳 13 构成的密封壳体，在密封壳体内置有复合模式的芯片 14 和干燥层 7。其中芯片 14 含有基片 3，在基片 3 的一表面上有发光层 2，发光层 2 的表面上有透明导电层 1，透明导电层 1 的表面 15 靠近并对准外壳 13 上的透明窗口 11，透明导电层 1 表面 15 的一端面有前引出电极 10 伸出外壳 13 之外，在基片 3 的另一表面上有背电极层 4，背电极层 4 表面的一端面有背引出电极 12 伸出外壳 13 之外。由前引出电极 10 和背引出电极 12 两电极接于交流电源 5 上。如图 3 所示。

所说的构成芯片 14 的基片 3 是反铁电陶瓷片，介电常数在 3000 ~ 10000 之间，击穿场强在 3~5 kV/mm，厚度 d_3 为 0.2~1 mm 之间。

所说的发光层 2 是厚度 d_2 为 300~1000 nm 之间的 ZnS:Mn 膜层，或者是 ZnS:Tb 膜层，或者是 SrS:Ce 膜层，或者是 CaS:Er 膜层，或者是 ZnS:Cu 粉末与有机介质制成的混合膜层。

所说的透明导电层 1 是厚度 d_1 为 100~200 nm 的 ITO 膜层，或者是 ZnO:Al 膜层。

所说的背电极层 4 是厚度 $d_4=100 \sim 200 \text{ nm}$ 的银膜层，或者是银膜层。

所说的干燥层 7 在芯片 14 中基片 3 上的背电极层 4 与外壳 13 之间含有的干燥剂和硅凝胶 9，如图 3 所示。或者是含有吸湿层和硅凝胶 9，如图 4 所示。干燥层 7 含有的干燥剂是粒状，或粉状，或纸片状的硅胶，或分子筛，或其他高效干燥剂。

在芯片 14 中，在发光层 2 与透明导电层 1 之间有绝缘介质层 6，绝缘介质层 6 是具有高介电常数的绝缘层，是 Y_2O_3 膜层，或者是 Si_3N_4 膜层，或者是 Ta_2O_5 膜层，或者是 SrTiO_3 膜层。其厚度 $d_6=0 \sim 200 \text{ nm}$ 。当 $d_6=0$ 时，也就是说在发光层 2 与透明导电层 1 之间不存在绝缘介质层 6，如图 3 所示。没有绝缘介质层 6 的元件亮度电压曲线比较平坦，发光效率略低。

所说的外壳 13 是由透明窗口 11 和密封罩 8 构成的密封壳体，如图 3 所示。或者是由透明窗口 11，背片 16，以及透明窗口 11 与背片 16 之间填有密封胶 17 所构成的密封壳体。如图 4 所示。

所说的透明窗口 11 是透明的平板玻璃片，或者是透明的平板有机玻璃片，或者是透明的平板塑料片。

所说的交流电源 5 是市电，电压为 220 伏，380 伏 50 周，或者是高频(频率为 1~5 kHz)，低电压。

上述在基片 3 上的透明导电层 1，发光层 2，背电极层 4 以及绝缘介质层 6 的制备是采用电子束蒸发的方法，或者是高频溅射法，或者是热蒸发法，或者是涂镀法。

本实用新型的优点是能够在市电(220 V、380 V，50 Hz)下工作，与已有技术相比，本新型芯片 14 中的基片 3 无振动现象，整体元件耐压高、功耗低、使用寿命长、使用寿命已超过 1 万小时。性能可靠，又因为本新型是电容性元件，有利于改善电网的功率因子，在高频，低电压下工作就可以获得一千 cd/m^2 以上的高亮度。

本新型应用广泛，而且特别适用于各种电器设备，电源的指示灯，符号及字符显示，夜间弱照明，以及各种大屏幕显示及大屏幕电视等。适宜推广应用。

附图说明：

图 1，为已有技术以 BaTiO_3 陶瓷片为基片 3 的薄膜电致发光元件的结构示意图。

图 2，为已有技术中，在元件的发光层 2 与透明导电层 1 之间有绝缘介质层 6 的结构示意图。

图 3，为本实用新型的一种平板型电致发光元件的结构示意图。

图 4，为本实用新型实施例 2，3 的结构示意图。

实施例 1：

如图 3 所示的结构。其中构成芯片 14 的基片 3 是介电常数为 5000 的厚度 $d_3=0.35$

mm 的反铁电陶瓷片。发光层 2 是采用电子束蒸发法制备的厚度 $d_2=600$ nm 掺有 1% mol Mn 的 ZnS 膜层。透明导电层 1 是采用高频溅射法制备的厚度 $d_1=150$ nm 的掺有 Al 的 ZnO 膜层。背电极层 4 是采用热蒸发法制备的厚度 $d_4=200$ nm 的铝(Al)膜层。前引出电极 10 和背引出电极 12 是金属丝, 或者是厚度为 0.05 mm 的金属箔。干燥层 7 中的干燥剂为分子筛, 透明窗口 11 是玻璃片, 当交流电源 5 是 220 伏, 50 周时, 得到大于 30cd/m^2 的发光亮度。发光面积可以由 $20\times 20\sim 40\times 40$ mm^2 , 在交流电源 5 为 500 周, 100 伏时, 发光亮度可达到 200 cd/m^2 。发光稳定, 绝缘介质层 6 的厚度 $d_6=0$, 外壳 13 是由作为密封罩 8 的玻璃罩和作为透明窗口 11 的玻璃片构成。

实施例 2:

如图 3 所示的结构。只是在透明导电层 1 与发光层 2 之间有绝缘介质层 6 的厚度 $d_6=100$ nm($d_6 \neq 0$)的 Si_2N_4 膜层, 透明导电层 1 是厚度 $d_1=200$ nm 的掺有 Al 的 ZnO 膜层。背电极层 4 是经 400 $^\circ\text{C}$ 处理的高温银浆制成的银膜。其他条件与实施例 1 相同, 同样获得了良好的效果。

实施例 3:

如图 4 所示的结构。构成芯片 14 的基片 3 是厚度 $d_3=600$ nm 的反铁电陶瓷片。发光层 2 是高频溅射法制备的厚度 $d_2=600$ nm 的 ZnS:Tb 膜层。绝缘介质层 6 也是用高频溅射法制备的厚度 $d_6=100$ 的 Si_3N_4 膜层。透明导电层 1 是用高频溅射法制备的厚度 $d_1=150$ nm 的掺有 Al 的 ZnO 膜层。背电极层 4 是用热蒸发法制备的 Al 膜层。外壳 13 是由作为背片 16 和透明窗口 11 的两玻璃片, 以及两玻璃片之间的作为密封胶 17 的环氧树脂所构成。干燥层 7 是由吸湿片和硅凝胶构成。透明窗口 11 和背片 16 均为平板玻璃片, 当交流电源 5 为市电下工作时, 该元件发出绿色的光。

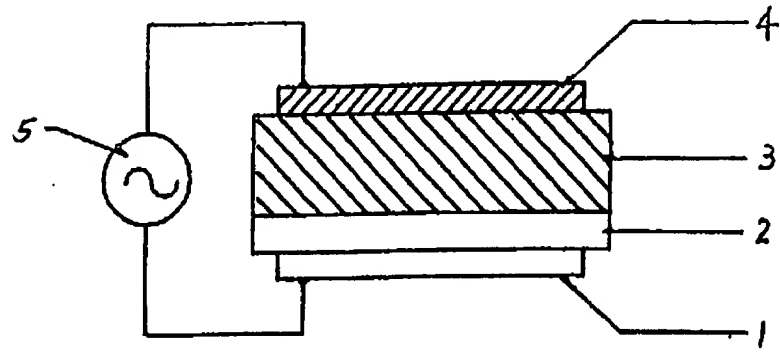


图 1

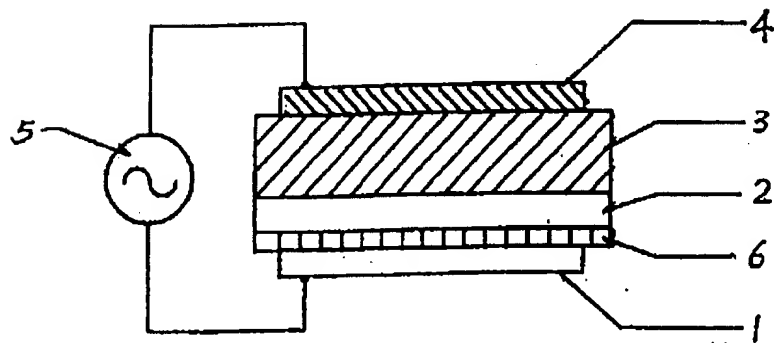


图 2

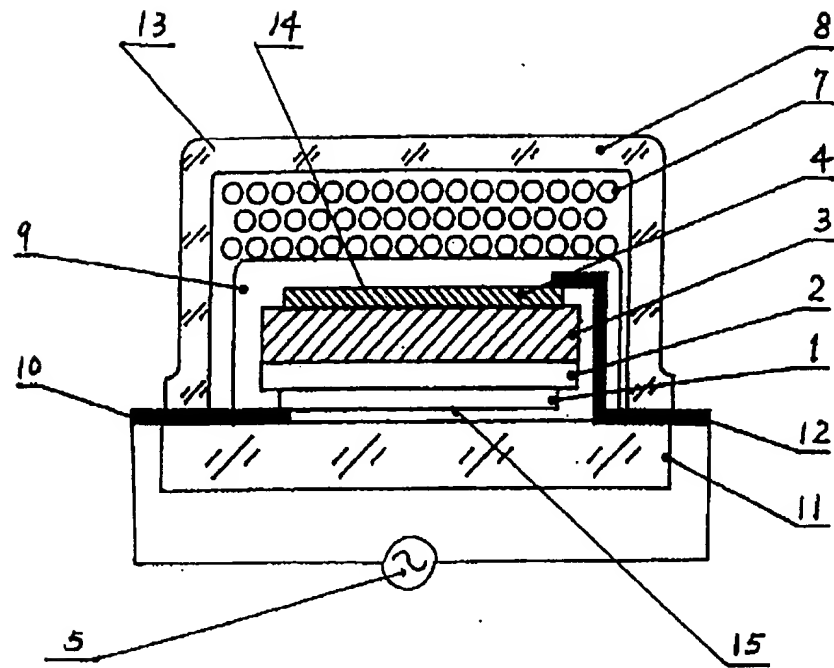


图 3

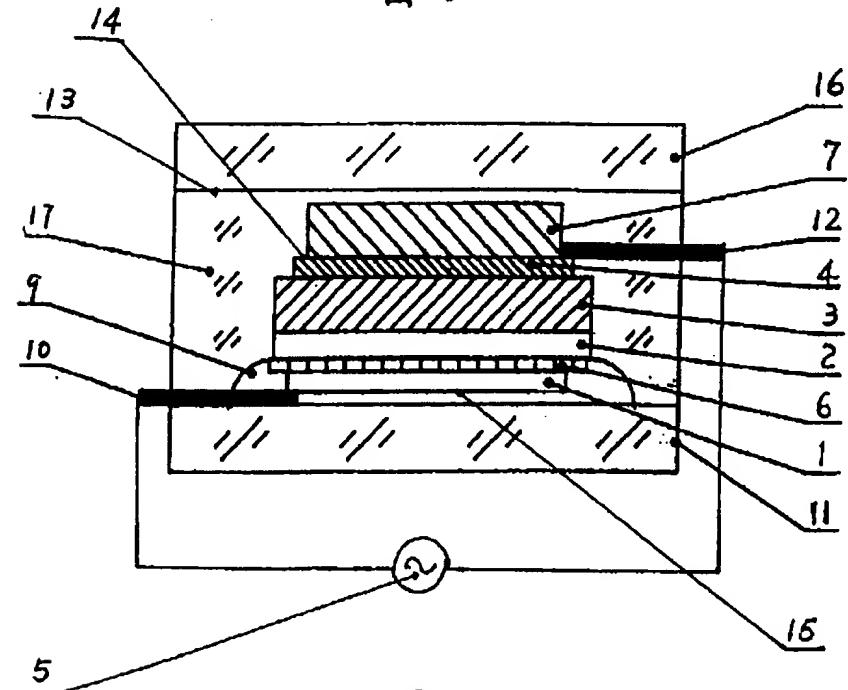


图 4